

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   4 月   3 日  
Date of Application:

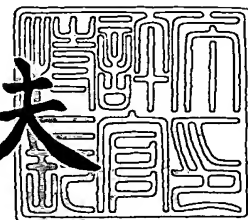
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 1 0 0 7 4 1  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 1 0 0 7 4 1 ]

出   願   人            本 田 技 研 工 業 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月   2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 H103028101

【提出日】 平成15年 4月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02D 41/14  
G01N 27/409

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 豊嶋 弘和

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 江崎 達人

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095566

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 友雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 059455

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ヒータの制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の排気通路に設けられた酸素濃度検出器を、前記内燃機関の始動の際に加熱するヒータの制御装置であって、

前記内燃機関の始動および停止を検出する検出手段と、

制御信号を供給することにより前記ヒータを制御する制御手段と、

を備え、

当該制御手段は、

前記検出手段により前記内燃機関の始動が検出された時から第 1 所定期間が経過するまでの間、前記制御信号の値を第 1 所定値に設定する第 1 設定手段と、

前記第 1 所定期間が経過してから第 2 所定期間が経過するまでの間、前記制御信号の値を前記第 1 所定値よりも小さい第 2 所定値に設定する第 2 設定手段と、

前記第 2 所定期間の経過後、前記制御信号の値を前記第 2 所定値よりも小さい第 3 所定値に設定する第 3 設定手段と、

を有することを特徴とするヒータの制御装置。

【請求項 2】 前記制御手段は、

前記内燃機関の停止以降の経過時間を計時する停止時間計時手段と、

前記内燃機関の始動の際に前記停止時間計時手段により計時されている前記経過時間に応じて、前記第 1 所定期間を設定する第 1 所定期間設定手段と、

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載のヒータの制御装置。

【請求項 3】 前記制御手段は、

前記内燃機関の停止以降の経過時間を計時する停止時間計時手段と、

前記内燃機関の始動以降の前記ヒータへの前記制御信号の供給時間を計時する供給時間計時手段と、

前記内燃機関の前回の始動の際に前記供給時間計時手段により計時された前記供給時間、および前記内燃機関の今回の始動の際に前記停止時間計時手段により計時されている前記経過時間に応じて、今回の始動における前記第 1 所定期間を設定する第 1 所定期間設定手段と、

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載のヒータの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関の排気通路に設けられた酸素濃度検出器を、内燃機関の始動の際に活性化のために加熱するヒータの制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の制御装置として、例えば特許文献 1 に記載されたものが知られている。この制御装置では、内燃機関の始動の際、酸素濃度検出器としての酸素濃度センサを加熱するためのヒータが、以下のように 2 段階にデューティ制御される。すなわち、イグニッション・スイッチ（以下「IG・SW」という）の ON から所定の一定時間が経過するまでの間は、ヒータに入力する制御信号のデューティ比が、最大値（100%）に設定される。これは、内燃機関の空燃比制御が酸素濃度センサの検出信号に応じて実行されるため、酸素濃度センサが活性化するまでの間、空燃比制御を適切に実行できず、排気ガス特性が悪化するおそれがあるので、酸素濃度センサを活性化温度まで可能な限り短時間で上昇させるためである。

【0003】

そして IG・SW の ON から所定時間が経過した以降、ヒータへの制御信号のデューティ比は、機関回転数および機関負荷に応じたマップ検索により基本値を算出した後、この基本値を IG・SW の ON 後の経過時間に応じてテーブル検索した補正係数で、補正することにより算出される。また、この補正実行時間すなわちヒータへの通電時間は、IG・SW の ON 時に水温センサにより検出された内燃機関の冷却水温に応じて、テーブル検索することにより、設定される。このように補正係数および補正実行時間が設定される理由は、IG・SW の ON 時の酸素濃度センサの温度を推定するとともに、その推定した温度に応じて、ヒータへの制御信号のデューティ比および通電時間を設定することによって、ヒータによる酸素濃度センサの過熱に起因して、センサ寿命が短くなるのを防止するため

である。

【0004】

【特許文献1】

特開平11-218044号公報（第4～5頁、第1, 2図）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の制御装置によれば、ヒータへの制御信号のデューティ比を、2段階に切り換えて制御するものに過ぎないとともに、IG・SWのONから一定時間が経過するまでの間は、酸素濃度センサの実際の温度状態とは無関係に最大デューティ比でヒータを制御しているので、その制御精度が低いという問題がある。例えば今回の始動までの内燃機関の停止時間が短く、酸素濃度センサが活性化温度に達している状態のときでも、ヒータが最大デューティ比で制御されるため、バッテリーの電力が無駄に消費されてしまうとともに、酸素濃度センサが過熱状態になることで、その寿命が短くなるおそれがある。また、酸素濃度センサは、内燃機関の冷却水温を検出する水温センサと離れた位置に配置されるとともに、比重などの温度特性が内燃機関の冷却水と異なるので、IG・SWのOFF以降、酸素濃度センサの実際の温度は、内燃機関の冷却水温と異なる状態で推移する。そのため、IG・SWのOFF後の再始動時の内燃機関の冷却水温は、酸素濃度センサの実際の温度状態を的確に反映しないので、そのような冷却水温に応じてヒータを制御すると、その制御精度が低くなってしまう。例えば、上述したように、内燃機関の始動時、酸素濃度センサが活性化温度に達しているにも関わらず、ヒータによって過熱されるおそれがある。

【0006】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、酸素濃度検出器の加熱用のヒータをきめ細かく、効率よく最適に制御できるヒータの制御装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するために、請求項1に係る発明は、内燃機関3の排気通路（

例えば実施形態における（以下、この項において同じ）排気管 6）に設けられた酸素濃度検出器（O<sub>2</sub>センサ 14、LAFセンサ 15）を、内燃機関 3 の始動の際に加熱するヒータ（O<sub>2</sub>用ヒータ 20、LAF用ヒータ 21）の制御装置 1 であって、内燃機関 3 の始動および停止を検出する検出手段（ECU 2、クランク角センサ 13、IG・SW 17、ステップ 1）と、制御信号を供給することによりヒータを制御する制御手段（ECU 2）と、を備え、制御手段は、検出手段により内燃機関 3 の始動が検出された時から第 1 所定期間が経過するまでの間（ $t_1 \sim t_2$ 、 $t_{11} \sim t_{12}$ ）、制御信号の値（デューティ比 DUTYSHTMP）を第 1 所定値（所定値 DUTYSHTS）に設定する第 1 設定手段（ECU 2、ステップ 17）と、第 1 所定期間が経過してから第 2 所定期間が経過するまでの間（ $t_2 \sim t_3$ 、 $t_{12} \sim t_{13}$ ）、制御信号の値を第 1 所定値よりも小さい第 2 所定値（積 DUTYSHW・VB SHT）に設定する第 2 設定手段（ECU 2、ステップ 22）と、第 2 所定期間の経過後、制御信号の値を第 2 所定値よりも小さい第 3 所定値（積 DUTYSHTM・VB SHT）に設定する第 3 設定手段（ECU 2、ステップ 25）と、を有することを特徴とする。

#### 【0008】

このヒータの制御装置によれば、制御手段からヒータに供給される制御信号の値が、内燃機関の始動が検出された時から第 1 所定期間が経過するまでの間は、最も大きい第 1 所定値に設定され、第 1 所定期間が経過してから第 2 所定期間が経過するまでの間は、第 1 所定値よりも小さい第 2 所定値に設定され、第 2 所定期間の経過後、第 2 所定値よりも小さい第 3 所定値に設定される。このように、ヒータへの制御信号の値が、少なくとも 3 段階で次第に小さい値に設定されるので、酸素濃度検出器の加熱用のヒータを、従来よりもきめ細かく制御することができる。

#### 【0009】

請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に記載のヒータの制御装置 1 において、制御手段は、内燃機関 3 の停止以降の経過時間（カウンタ値 CENGSTP）を計時する停止時間計時手段（ECU 2、ステップ 30～32）と、内燃機関 3 の始動の際に停止時間計時手段により計時されている経過時間に応じて、第 1 所定期間

を設定する第1所定期間設定手段（ECU2、ステップ5, 7, 11）と、をさらに備えることを特徴とする。

#### 【0010】

このヒータの制御装置によれば、内燃機関の始動の際における第1所定期間、すなわち最も大きい制御信号の値でヒータを制御する制御期間が、始動の際に停止時間計時手段により計時されている経過時間、すなわち今回の始動までの内燃機関の停止時間に応じて設定される。この場合、内燃機関の始動までの停止時間は、始動までの酸素濃度検出器の実際の温度推移状態を適切に反映するものであるので、第1所定期間を、そのような酸素濃度検出器の実際の温度推移状態を反映させながら、過不足なく最適に設定できる。例えば、内燃機関の停止時間が短く、酸素濃度検出器がほとんど温度低下していないときには、それに応じて、ヒータの制御期間すなわち動作時間を短く設定できる。その結果、ヒータの動作時間を、所定の一定時間に設定する（または酸素濃度検出器の実際の温度と異なる状態で推移する冷却水温に応じて設定する）従来の手法と比べて、ヒータを効率よく最適に制御することができ、それにより、ヒータの消費電力を低減でき、ヒータの寿命を延ばすことができる。

#### 【0011】

請求項3に係る発明は、請求項1に記載のヒータの制御装置1において、制御手段は、内燃機関3の停止以降の経過時間（カウンタ値CENGSTP）を計時する停止時間計時手段（ECU2、ステップ30～32）と、内燃機関3の始動以降のヒータへの制御信号の供給時間を計時する供給時間計時手段（ECU2、ステップ15, 18）と、内燃機関3の前回の始動の際に供給時間計時手段により計時された供給時間、および内燃機関3の今回の始動の際に停止時間計時手段により計時されている経過時間に応じて、今回の始動における第1所定期間を設定する第1所定期間設定手段（ECU2、ステップ5, 7, 10～13）と、をさらに備えることを特徴とする。

#### 【0012】

このヒータの制御装置によれば、内燃機関の今回の始動における第1所定期間が、内燃機関の前回の始動の際における制御信号の供給時間、および今回の始動

までの内燃機関の停止時間に応じて、設定される。前述したように、内燃機関の始動までの停止時間は、始動までの酸素濃度検出器の実際の温度推移状態を適切に反映するものであるとともに、内燃機関の前回の始動の際における制御信号の供給時間は、始動の際にヒータから酸素濃度検出器に供給された熱量すなわち酸素濃度検出器の温度状態を適切に反映するものである。第1所定期間を、内燃機関の停止前の酸素濃度検出器の温度状態、および停止後の温度推移状態を反映させながら、過不足なく適切に設定できる。その結果、ヒータの動作時間を所定の一定時間に設定する（または酸素濃度検出器の実際の温度と異なる状態で推移する冷却水温に応じて設定する）従来の手法と比べて、ヒータを効率よく最適に制御することができ、それにより、ヒータの消費電力を低減でき、ヒータの寿命を延ばすことができる。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、本発明の一実施形態に係るヒータの制御装置について説明する。図1は、本実施形態の制御装置、およびこれが適用されたヒータを有する酸素濃度検出器が設けられた内燃機関の概略構成を示している。同図に示すように、この制御装置1は、ECU2を備えており、このECU2は、後述するように、各種のヒータ20、21をデューティ制御する。

#### 【0014】

この内燃機関（以下「エンジン」という）3は、図示しない車両に搭載されたガソリンエンジンであり、その吸気管4のスロットル弁（図示せず）よりも下流側には、吸気管内絶対圧センサ11が設けられている。この吸気管内絶対圧センサ11は、例えば半導体圧力センサなどで構成され、吸気管4内の吸気管内絶対圧PBAを検出し、その検出信号をECU2に出力する。

#### 【0015】

また、吸気管4の吸気管内絶対圧センサ11よりも下流側には、インジェクタ5が取り付けられている。インジェクタ5は、エンジン3の運転時に、ECU2からの制御信号によって、その開弁時間である燃料噴射量および噴射タイミングが制御される。



**【0016】**

一方、エンジン3の本体には、例えばサーミスタなどで構成された水温センサ12が取り付けられている。水温センサ12は、エンジン3のシリンダブロック内を循環する冷却水の温度であるエンジン水温TWを検出し、その検出信号をECU2に出力する。

**【0017】**

また、エンジン3のクランクシャフト（図示せず）には、クランク角センサ13（検出手段）が設けられている。このクランク角センサ13は、クランクシャフトの回転に伴い、パルス信号であるCRK信号をECU2に出力する。このCRK信号は、所定のクランク角（例えば30°）ごとに1パルスが出力され、ECU2は、このCRK信号に応じ、エンジン3の回転数（以下「エンジン回転数」という）NEを算出する。

**【0018】**

さらに、エンジン3の排気管6（排気通路）には、上流側から順に第1および第2の触媒装置7a、7bが間隔を存して設けられており、これらの触媒装置7a、7bは、NOx触媒と3元触媒を組み合わせたもので構成されている。

**【0019】**

さらに、排気管6の両触媒装置7a、7bの間には、酸素濃度検出器としての酸素濃度センサ（以下「O2センサ」という）14が設けられている。このO2センサ14は、ジルコニアおよび白金電極などで構成され、第1触媒装置7aの下流側の排気ガス中の酸素濃度に基づく検出信号をECU2に出力する。このO2センサ14の検出信号の値は、理論空燃比よりもリッチな混合気が燃焼したときには、ハイレベルの電圧値（例えば0.8V）となり、混合気がリーン有的时候には、ローレベルの電圧値（例えば0.2V）となる。

**【0020】**

また、O2センサ14は、O2用ヒータ20（ヒータ）を備えている。このO2用ヒータ20は、エンジン始動の際にO2センサ14のセンサ素子を迅速に活性化するためのものであり、後述するように、エンジン始動の際、ECU2によるデューティ制御によって、その発熱量が制御される。

## 【0021】

さらに、排気管 6 の第 1 触媒装置 7 a よりも上流側には、酸素濃度検出器としての L A F センサ 1 5 が設けられている。この L A F センサ 1 5 は、O 2 センサ 1 4 と同様のセンサとリニアライザなどの検出回路とを組み合わせることによって構成されており、リッチ領域からリーン領域までの広範囲な空燃比の領域において排気ガス中の酸素濃度をリニアに検出し、その酸素濃度に比例する検出信号を E C U 2 に出力する。E C U 2 は、O 2 センサ 1 4 および L A F センサ 1 5 の検出信号に応じて、インジェクタ 5 への制御信号を決定し、それにより、エンジン 3 の空燃比制御を実行する。

## 【0022】

また、L A F センサ 1 5 も、L A F 用ヒータ 2 1 (ヒータ) を備えている。この L A F 用ヒータ 2 1 も、エンジン始動の際に L A F センサ 1 5 のセンサ素子を迅速に活性化するためのものであり、上記 O 2 用ヒータ 2 0 と同様に、エンジン始動の際、E C U 2 によるデューティ制御によりその発熱量が制御される。

## 【0023】

一方、E C U 2 には、バッテリー電圧センサ 1 6 およびイグニッション・スイッチ (以下「I G ・ S W」という) 1 7 が接続されている。このバッテリー電圧センサ 1 6 は、図示しないバッテリーのバッテリー電圧 V B を検出して、その検出信号を E C U 2 に出力する。また、I G ・ S W 1 7 (検出手段) は、イグニッションキー (図示せず) の操作により O N / O F F されるとともに、その O N / O F F 状態を表す信号を E C U 2 に出力する。

## 【0024】

E C U 2 は、図示しない I / O インターフェース、C P U 2 a、R A M 2 b および R O M 2 c などからなるマイクロコンピュータで構成されており、この R A M 2 b は、バックアップ電源により、記憶したデータをエンジン 3 の停止中も保持するようになっている。なお、本実施形態では、E C U 2 により、検出手段、制御手段、第 1 ~ 第 3 設定手段、停止時間計時手段、第 1 所定期間設定手段および供給時間計時手段が構成されている。

## 【0025】

ECU2は、前述した各種のセンサ11～16の検出信号およびスイッチ17の信号に応じて、以下に述べるように、エンジン始動時、O2センサ14およびLAFセンサ15を活性化させるように、O2用およびLAF用ヒータ20, 21をデューティ制御する。

#### 【0026】

これらのO2用およびLAF用ヒータ20, 21のデューティ制御は、互いに同様に実行されるので、以下、図2および図3を参照しながら、O2用ヒータ20のデューティ制御を例にとって説明する。このプログラムは、IG・SW17がON状態のときに、所定時間（例えば10msec）ごとに実行され、IG・SW17がONからOFFされたときでも、所定時間（例えば600sec）が経過するまでの間、実行される。

#### 【0027】

このプログラムでは、まず、ステップ1（図では「S1」と略す。以下同じ）～4において、デューティ制御の実行条件が成立しているか否かを判別する。具体的には、ステップ1～4において、以下の（a）～（d）の4つの条件がいずれも成立しているときに、デューティ制御の実行条件が成立していると判別され、それ以外のときには、デューティ制御の実行条件が不成立であると判別される。

（a）エンジン停止フラグF\_MEOFが「0」であること。

（b）エンジン水温TWが所定値TWSHON（例えば5℃）より高いこと。

（c）バッテリー電圧VBが所定値VBSHON（例えば16V）以下であること。

（d）故障フラグF\_FSPSO2Hが「0」であること。

なお、上記エンジン停止フラグF\_MEOFは、エンジン回転数NEおよびIG・SW17のON/OFF状態に基づく判定処理（図示せず）において、エンジン停止中であると判定されたときに「1」に、エンジン運転中であると判定されたときに「0」にそれぞれ設定される。また、故障フラグF\_FSPSO2Hは、O2センサ14および／またはO2用ヒータ20が故障しているときに「1」に、それ以外は「0」にそれぞれ設定される。

## 【 0 0 2 8 】

ステップ 1 ～ 4 において、これらの (a) ～ (d) のうちの少なくとも 1 つの条件が成立していないとき、すなわち、エンジン停止中であるか、エンジン水温 TW が低温であるか、バッテリー電圧 VB がかなり高いか、または、O2 センサ 1 4 および／または O2 用ヒータ 2 0 が故障しているときには、デューティ制御の実行条件が不成立であるとして、ステップ 5 に進み、停止経過フラグ F\_\_SHWRMEND が「1」であるか否かを判別する。

## 【 0 0 2 9 】

この停止経過フラグ F\_\_SHWRMEND は、図 4 に示すプログラムにおいて設定されるものであり、このプログラムは、IG・SW17 の OFF によりエンジン 3 が停止してから所定時間（例えば 6 0 0 s e c）が経過するまでの間、所定時間（例えば 1 0 0 m s e c）ごとに実行される。

## 【 0 0 3 0 】

同図に示すように、このプログラムでは、ステップ 3 0 で、エンジン停止時からの経過時間を計時するアップカウンタのカウント値 CENGSTP が、所定値 TMSHWRM（例えば値 4 8 0 0 0）以上であるか否かを判別する。なお、このアップカウンタはプログラムカウンタとして構成される。この判別結果が NO で、エンジン停止から所定値 TMSHWRM に相当する時間が経過していないときには、停止経過フラグ F\_\_SHWRMEND は「0」に設定される（ステップ 3 1）。一方、ステップ 3 0 の判別結果が YES で、エンジン停止から所定値 TMSHWRM に相当する時間が経過したときには、停止経過フラグ F\_\_SHWRMEND が「1」に設定される（ステップ 3 2）。なお、この停止経過フラグ F\_\_SHWRMEND の値は、RAM 2 b 内に記憶される。

## 【 0 0 3 1 】

図 2 に戻り、ステップ 5 の判別結果が YES で、エンジン停止から所定値 TMSHWRM に相当する時間が経過したときには、O2 センサ 1 4 の温度が活性化温度よりもかなり低い低温域まで低下したとして、それを表すために、ステップ 6 に進み、センサ高温域フラグ F\_\_SO2HTHOT を「0」に設定する。

## 【 0 0 3 2 】

次に、ステップ7に進み、ダウンカウント式の第1タイマのタイマ値TSHONを所定値TMSHON（例えば20sec）に設定する。この第1タイマは、O2用ヒータ20への制御信号の供給時間、すなわちO2用ヒータ20の運転時間を計時するプログラムタイマである。

#### 【0033】

次いで、ステップ8に進み、O2用ヒータ20への制御信号のデューティ比DTSHTMPを値0に設定する。次に、ステップ9で、デューティ制御の実行条件が不成立であることを表すために、制御実行フラグF\_\_SO2HTEを「0」に設定した後、本プログラムを終了する。

#### 【0034】

一方、ステップ5の判別結果がNOで、エンジン停止から所定値TMSHWRMに相当する時間が経過していないときには、ステップ10に進み、センサ高温域フラグF\_\_SO2HTHOTが「1」であるか否かを判別する。

#### 【0035】

この判別結果がNOで、O2センサ14の温度が活性化温度よりも低くかつ前記低温域より高い中温域にあると推定されるときには、ステップ11に進み、第1タイマのタイマ値TSHONを、前記所定値TMSHONよりも小さい所定値TMSHONM（例えば10sec）に設定する。次いで、前述したステップ8，9を実行した後、本プログラムを終了する。

#### 【0036】

一方、ステップ10の判別結果がYESで、O2センサ14の温度が活性化温度よりも低くかつ前記中温域より高い高温域にあるときには、ステップ12で、第1タイマのタイマ値TSHONを値0に設定し、次いで、ステップ13で、第2タイマのタイマ値TSHON2を、所定値TMSHON2（例えば210sec）に設定する。この第2タイマも、第1タイマと同様に、O2用ヒータ20への制御信号の供給時間を計時するプログラムタイマである。次に、前述したステップ8，9を実行した後、本プログラムを終了する。

#### 【0037】

一方、ステップ1～4において、前述した4つの条件（a）～（d）がいずれ

も成立しているときには、デューティ制御の実行条件が成立しているとして、図 3 のステップ 14 に進み、バッテリー電圧  $V_B$  に応じて、図 5 に示すテーブルを検索することにより、補正係数  $K_{VBSHT}$  を算出する。このテーブルでは、補正係数  $K_{VBSHT}$  は、バッテリー電圧  $V_B$  が大きいほど、より小さい値に設定されている。これは、バッテリー電圧  $V_B$  が大きいほど、O2 用ヒータ 20 の昇温速度が速くなるのに対応するためである。

#### 【0038】

次いで、ステップ 15 に進み、第 1 タイマのタイマ値  $T_{SHON}$  が値 0 であるか否かを判別する。この判別結果が NO のときには、ステップ 16 に進み、第 2 タイマのタイマ値  $T_{SHON2}$  を前記所定値  $T_{MSHON2}$  に設定する。

#### 【0039】

次に、ステップ 17 で、O2 用ヒータ 20 への制御信号のデューティ比  $D_{TYSHTMP}$  を所定値  $D_{UTYSHTS}$  (例えば 100%、第 1 所定値) に設定し、次いで、ステップ 23 で、デューティ制御の実行条件が成立していることを表すために、制御実行フラグ  $F_{SO2HTE}$  を「1」に設定する。これにより、ステップ 17 で設定されたデューティ比  $D_{TYSHTMP}$  の制御信号が、O2 用ヒータ 20 に供給される。この後、本プログラムを終了する。

#### 【0040】

一方、ステップ 15 の判別結果が YES で、 $T_{SHON} = 0$  のときには、O2 センサ 14 の温度が前記高温域にあるとして、ステップ 18 に進み、それを表すためにセンサ高温域フラグ  $F_{SO2HTHOT}$  を「1」に設定する。

#### 【0041】

次に、ステップ 19 に進み、減速フューエルカット運転フラグ  $F_{DECFC}$  が「1」であるか否かを判別する。この減速フューエルカット運転フラグ  $F_{DECFC}$  は、減速フューエルカット運転中は「1」に、それ以外は「0」にそれぞれ設定される。この判別結果が NO で、減速フューエルカット運転でないときには、ステップ 20 に進み、第 2 タイマのタイマ値  $T_{SHON2}$  が「0」であるか否かを判別する。

#### 【0042】

この判別結果がNOのときには、ステップ21に進み、エンジン回転数NEおよび吸気管内絶対圧PBAに応じて、図示しないマップを検索することにより、デューティ比の第1基本値DUTYSHWを算出する。この後、ステップ22に進み、この第1基本値DUTYSHWおよび前記補正係数KVB SHTの積DUTYSHW・VB SHTを、制御信号のデューティ比DTY SHTMPとして設定する。次いで、前述したステップ23を実行した後、本プログラムを終了する。なお、積DUTYSHW・VB SHT（第2所定値）は、前述した所定値DUTY SHTSよりも小さい値になるように設定される。

#### 【0043】

一方、ステップ20の判別結果がYESで、TSHON2=0のときには、ステップ24に進み、エンジン回転数NEおよび吸気管内絶対圧PBAに応じて、図示しないマップを検索することにより、デューティ比の第2基本値DUTY SHTMを算出する。この後、ステップ25に進み、この第2基本値DUTY SHTMおよび前記補正係数KVB SHTの積DUTY SHTM・VB SHTを、制御信号のデューティ比DTY SHTMPとして設定する。次いで、前述したステップ23を実行した後、本プログラムを終了する。なお、積DUTY SHTM・VB SHT（第3所定値）は、前述した積DUTYSHW・VB SHTよりも小さい値になるように設定される。

#### 【0044】

一方、ステップ19の判別結果がYESで、減速フューエルカット運転中のときには、ステップ26に進み、減速フューエルカット運転用の所定値DUTY SFCおよび補正係数KVB SHTの積DUTY SFC・VB SHTを、制御信号のデューティ比DTY SHTMPとして設定する。次いで、前述したステップ23を実行した後、本プログラムを終了する。

#### 【0045】

次に、減速フューエルカット運転中でない場合において、以上のO2用ヒータ20のデューティ制御を実行したときの動作について、図6を参照しながら説明する。図6（a）は、エンジン始動時、O2センサ14の温度が前述した低温域にあったときの動作例を示し、図6（b）は、エンジン始動時、O2センサ14

の温度が前述した中温域にあったときの動作例を示し、図6 (c) は、エンジン始動時、O2センサ14の温度が前述した高温域にあったときの動作例を示している。

#### 【0046】

エンジン始動時、O2センサ14の温度が低温域にあったとき（すなわちステップ5の判別結果がYESのとき）には、図6 (a) に示すように、エンジン3が始動された時点（時刻  $t_1$ ）から第1タイマのタイマ値  $TSHON=0$  となるまでの間（= $TMSHON$ : 第1所定期間）は、O2用ヒータ20への制御信号のデューティ比  $DTYSHTMP$  が所定値  $DUTYSHTS$  に設定される（ステップ17）。そして、 $TSHON=0$  となった時点（時刻  $t_2$ ）から第2タイマのタイマ値  $TSHON2=0$  となるまでの間（= $TMSHON2$ : 第2所定期間）は、デューティ比  $DTYSHTMP$  が積  $DUTYSHW \cdot KVB SHT$  に設定される。次いで、 $TSHON2=0$  となった時点（時刻  $t_3$ ）以降、デューティ比  $DTYSHTMP$  が積  $DUTYSHTM \cdot KVB SHT$  に設定される。なお、図6 (a) に示す制御動作の実行中、エンジン3が時刻  $t_1$  と  $t_2$  の間で停止された場合、次のエンジン始動時には、O2センサ14の温度が前述した中温域の値となり、その場合には、以下のように、図6 (b) に示す制御動作が実行される。

#### 【0047】

すなわち、エンジン始動時、O2センサ14の温度が前述した中温域にあったとき（すなわちステップ10の判別結果がNOのとき）には、図6 (b) に示すように、エンジン3が始動された時点（時刻  $t_{11}$ ）から第1タイマのタイマ値  $TSHON=0$  となるまでの間（= $TMSHONM$ : 第1所定期間）は、デューティ比  $DTYSHTMP$  が所定値  $DUTYSHTS$  に設定される。そして、 $TSHON=0$  となった時点（時刻  $t_{12}$ ）から第2タイマのタイマ値  $TSHON2=0$  となるまでの間（= $TMSHON2$ : 第2所定期間）、および  $TSHON2=0$  となった時点（時刻  $t_{13}$ ）以降は、上記図6 (a) に示す動作例と同様に、デューティ比  $DTYSHTMP$  が設定される。なお、このような図6 (b) に示す制御動作の実行中、エンジン3が時刻  $t_{11}$  と  $t_{12}$  の間で停止された場合



にも、次回のエンジン始動時には、O2センサ14の温度が上記中温域の値となるので、上記のような制御動作が実行される。

#### 【0048】

さらに、図6(a)に示す制御動作の実行中、エンジン3が時刻 $t_2$ よりも後の時点で停止された場合、または、図6(b)に示す制御動作の実行中、エンジン3が時刻 $t_{12}$ よりも後の時点で停止された場合、次回のエンジン始動時には、O2センサ14の温度が前述した高温域の値となる(ステップ10の判別結果がYESとなる)。その場合には、第1タイマのタイマ値TSHONが値0に設定される(ステップ12)ので、図6(c)に示すように、エンジン3が始動された時点(時刻 $t_{21}$ )から第2タイマのタイマ値TSHON2=0となるまでの間(=TMSHON2:第2所定期間)は、デューティ比DTYSHTMPが積DUTYSHW・KVBSHTに設定され、そして、TSHON2=0となった時点(時刻 $t_{22}$ )以降、デューティ比DTYSHTMPが積DUTYSHTM・KVBSHTに設定される。なお、このような図6(c)に示す制御動作の実行中、エンジン3が時刻 $t_{21}$ よりも後の時点で停止された場合にも、次回のエンジン始動時には、O2センサ14の温度が前述した高温域の値となるので、上記のような制御動作が実行される。

#### 【0049】

以上のように、本実施形態に係る制御装置1によれば、エンジン始動時のO2センサ14の温度が低温域または中温域にあったときには、制御信号のデューティ比DTYSHTMPが3段階で次第に小さい値に設定される(DUTYSHTS→DUTYSHW・KVBSHT→DUTYSHTM・KVBSHT)ので、O2センサ14を加熱するO2用ヒータ20を、従来の2段階に設定する手法よりも、きめ細かく制御することができる。

#### 【0050】

また、第1タイマのタイマ値TSHON、すなわちデューティ比DTYSHTMPを最も大きい値(所定値DUTYSHTS)に制御する最初の制御期間を決定する値が、今回の始動までのエンジン3の停止時間、および前回始動の際のヒータ制御の実行時間に応じて設定される。具体的には、タイマ値TSHONは、

始動までのエンジン 3 の停止時間が長いとき（ステップ 5 の判別結果が Y E S のとき）には、所定値 T M S H O N に設定され、始動までのエンジン 3 の停止時間が短く、かつ前回始動の際のヒータ制御の実行時間が短かったとき（ステップ 5 の判別結果が Y E S で、ステップ 10 の判別結果が N O のとき）には、所定値 T M S H O N よりも小さい所定値 T M S H O N M に設定され、前回始動の際のヒータ制御の実行時間が長かったとき（ステップ 10 の判別結果が Y E S のとき）には、値 0 に設定される。この場合、今回の始動までのエンジン 3 の停止時間、および前回始動の際のヒータ制御の実行時間は、今回の始動までの O 2 センサ 14 の実際の温度推移状態を適切に反映するものであるので、最初の制御期間を、そのような O 2 センサ 14 の実際の温度推移状態を反映させながら、過不足なく最適に設定できる。その結果、ヒータの動作時間を所定の一定時間に設定する（または酸素濃度検出器の実際の温度と異なる状態で推移する冷却水温に応じて設定する）従来の手法と比べて、O 2 用ヒータ 20 を効率よく最適に制御することができ、それにより、O 2 用ヒータ 20 の消費電力を低減でき、O 2 用ヒータ 20 の寿命を延ばすことができる。

#### 【0051】

なお、本発明の制御装置は、車両用の内燃機関 3 に設けられた O 2 および L A F センサ 14, 15 をそれぞれ加熱する O 2 用および L A F 用ヒータ 20, 21 に適用した実施形態の例に限らず、内燃機関の排気通路に設けられた酸素濃度検出器を加熱するものであれば適用可能であることは言うまでもない。

#### 【0052】

##### 【発明の効果】

以上のように、本発明のヒータの制御装置によれば、酸素濃度検出器の加熱用のヒータをきめ細かく、効率よく最適に制御できる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明の一実施形態に係る制御装置、およびこれが適用されたヒータを有する酸素濃度検出器が設けられた内燃機関の概略構成を示す図である。

#### 【図 2】

○2用ヒータのデューティ制御のプログラムを示すフローチャートである。

【図3】

図2の続きのプログラムを示すフローチャートである。

【図4】

停止経過フラグF\_\_SHWRMENDの設定プログラムを示すフローチャートである。

【図5】

補正係数KVBSHTの算出に用いるテーブルの一例を示す図である。

【図6】

エンジン始動時、(a)○2センサの温度が低温域にあったとき (b) 中温域にあったとき (c) 高温域にあったときの動作例をそれぞれ示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

- 1 制御装置
- 2 ECU (検出手段、制御手段、第1～第3設定手段、停止時間計時手段、第1所定期間設定手段、供給時間計時手段)
- 3 内燃機関
- 6 排気管 (排気通路)
- 13 クランク角センサ (検出手段)
- 14 酸素濃度センサ (酸素濃度検出器)
- 15 LAFセンサ (酸素濃度検出器)
- 17 イグニッション・スイッチ (検出手段)
- 20 ○2用ヒータ (ヒータ)
- 21 LAF用ヒータ (ヒータ)

DTYSHTMP デューティ比 (制御信号の値)

DUTYSHTS 所定値 (第1所定値)

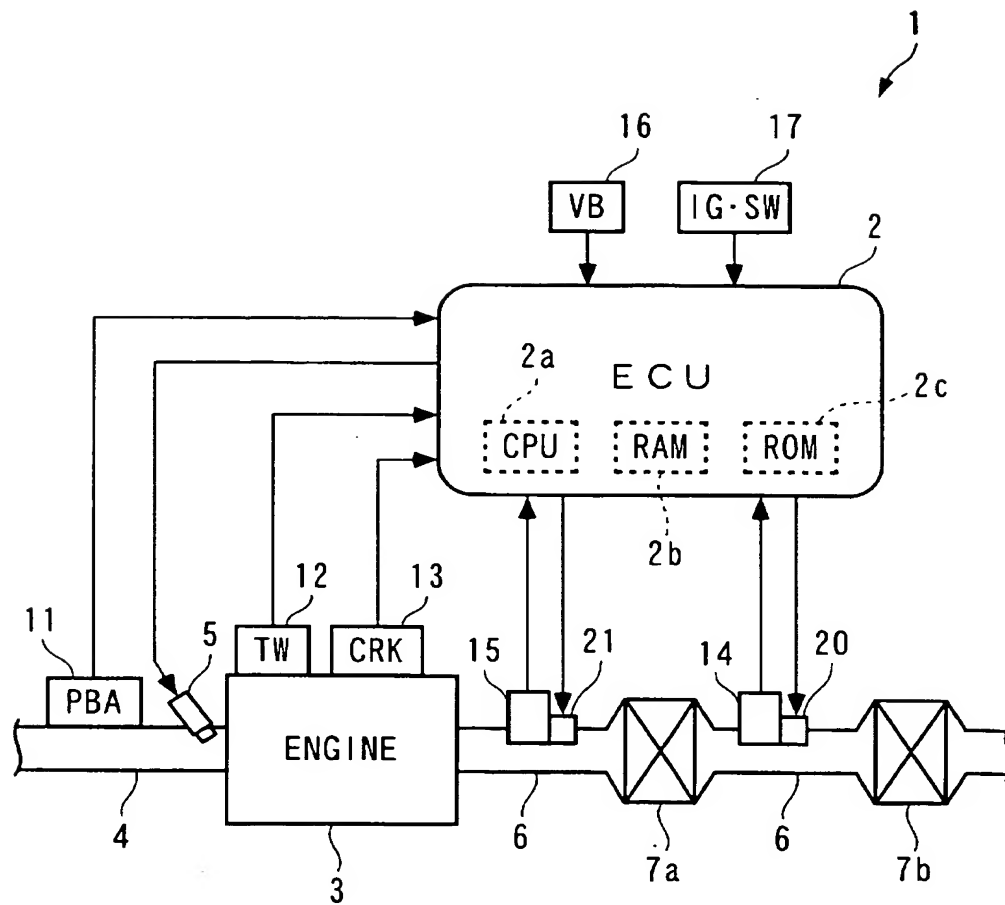
DUTYSHW・VBSHT 積 (第2所定値)

DUTYSHTM・VBSHT 積 (第3所定値)

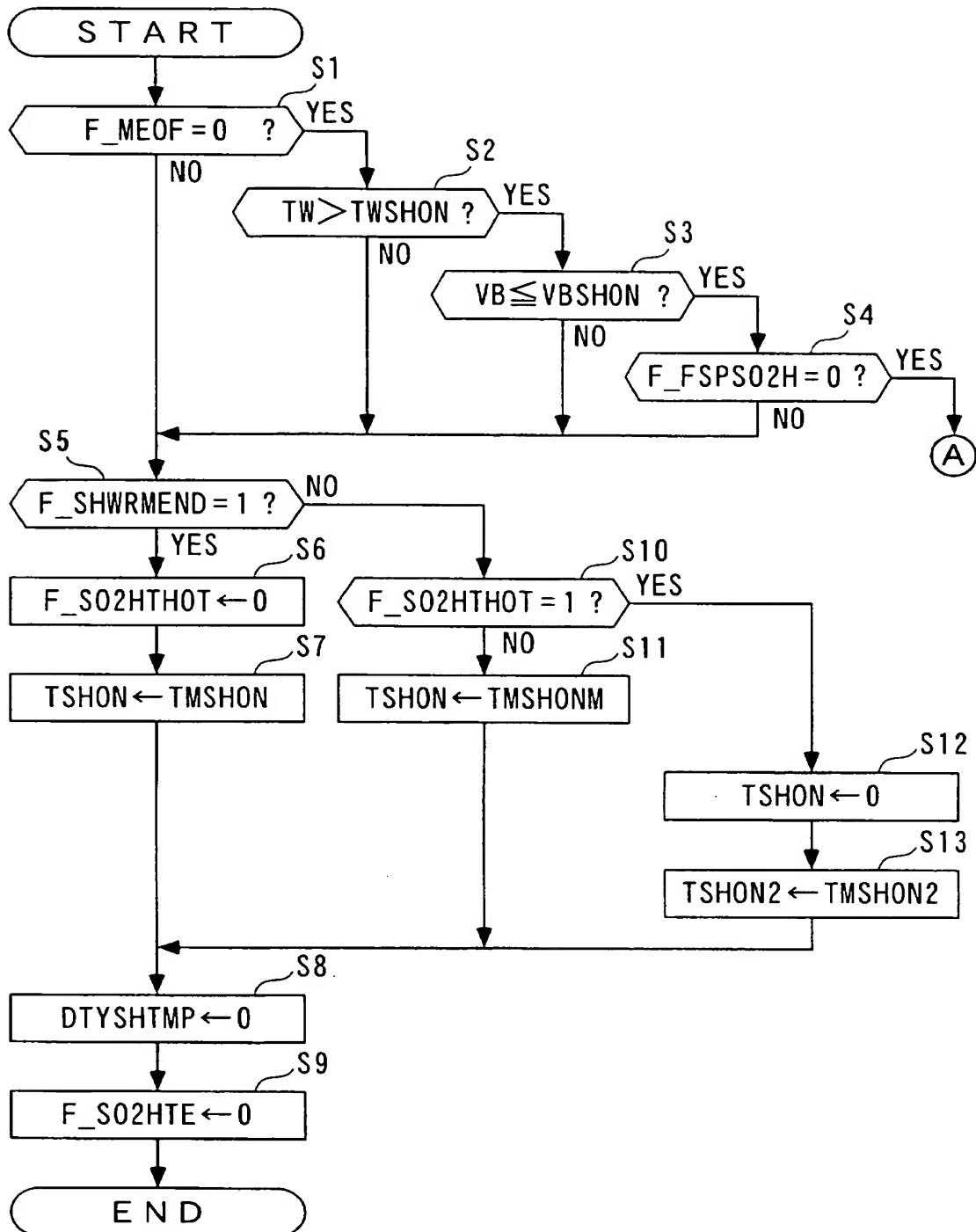
CENGSTP カウンタ値 (経過時間を表す値)

【書類名】 図面

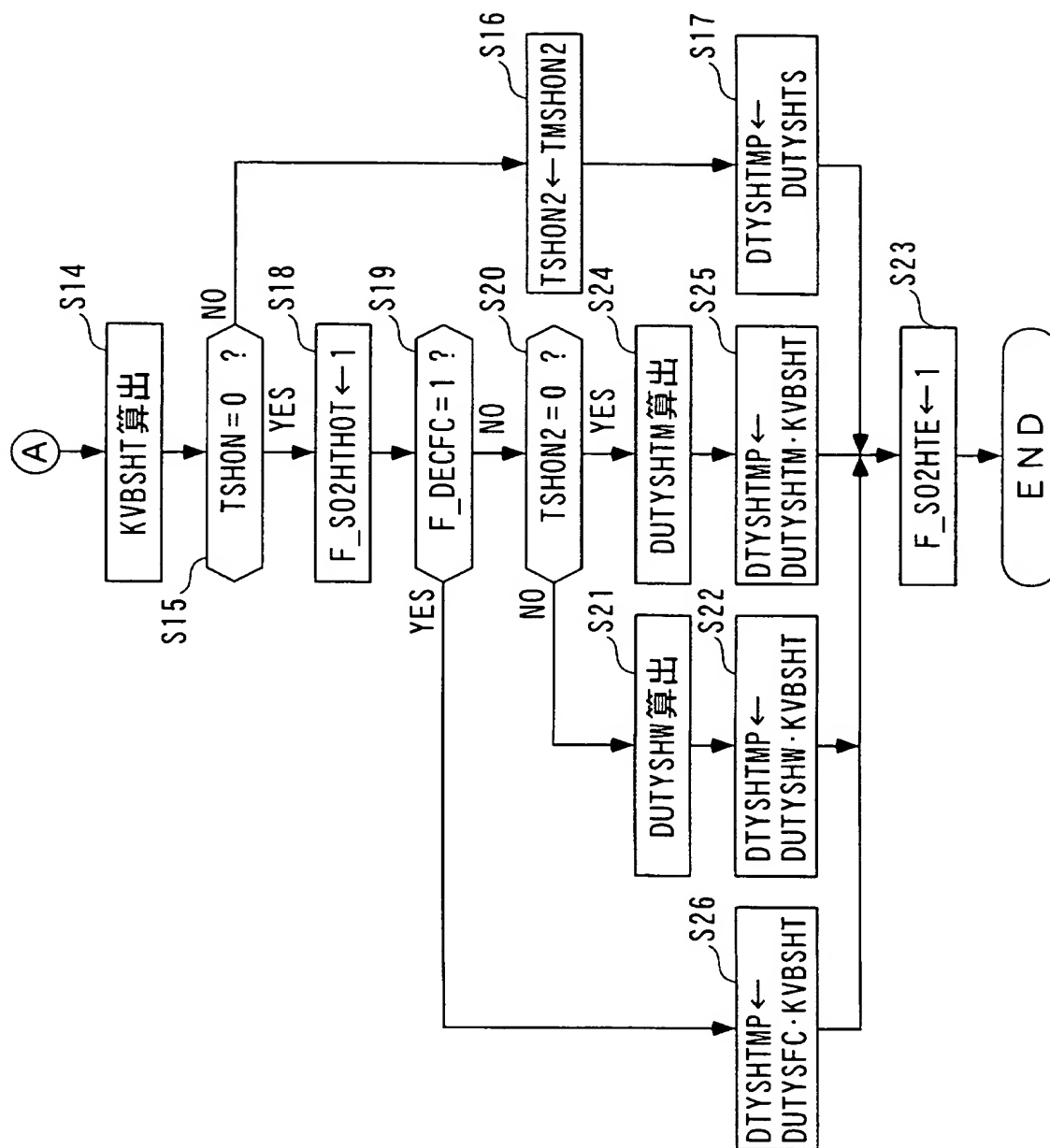
【図 1】



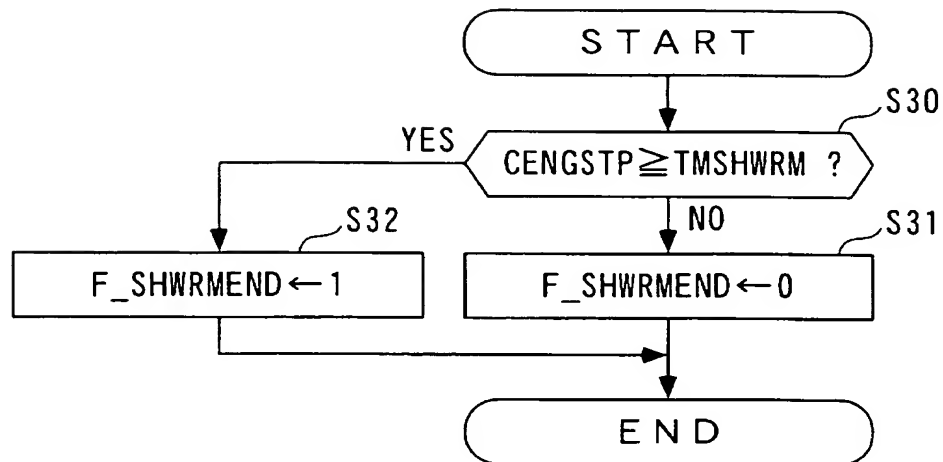
【図 2】



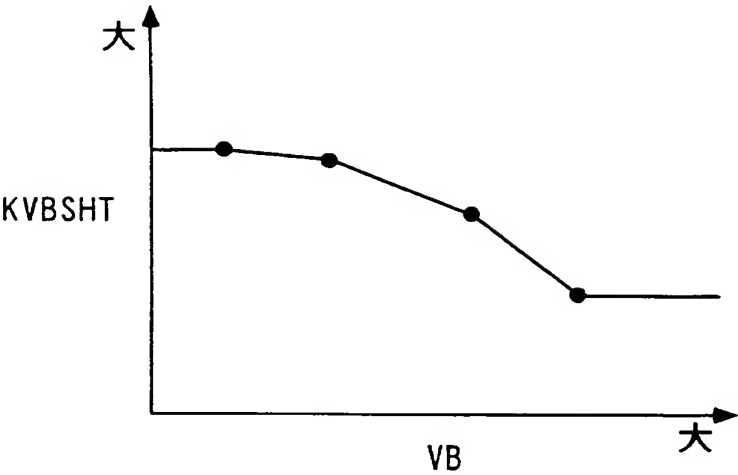
【図 3】



【図 4】

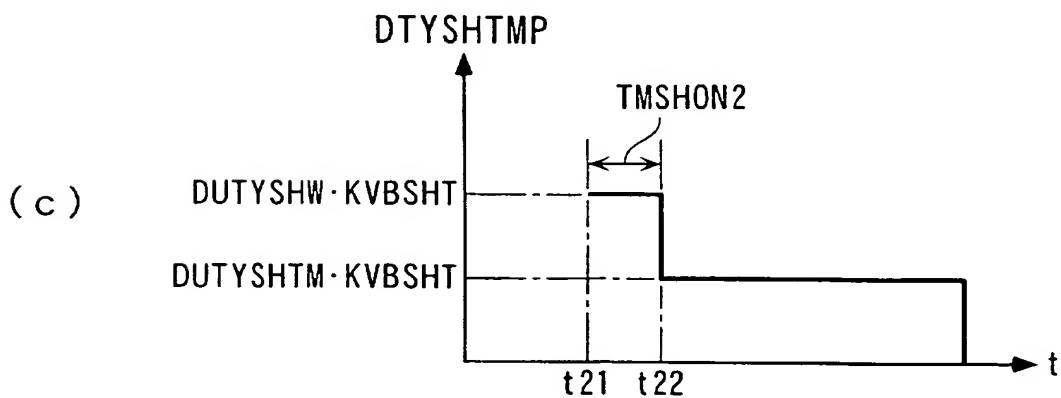
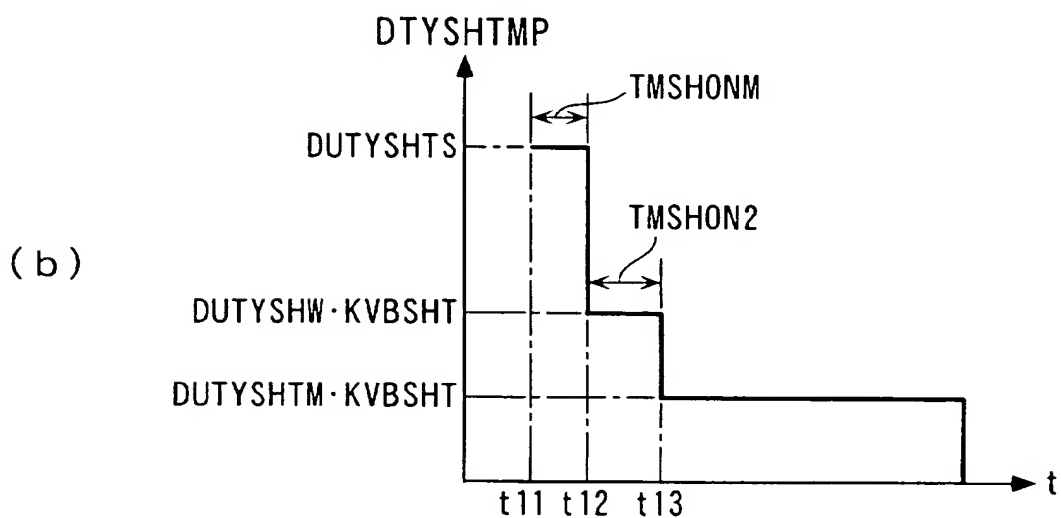
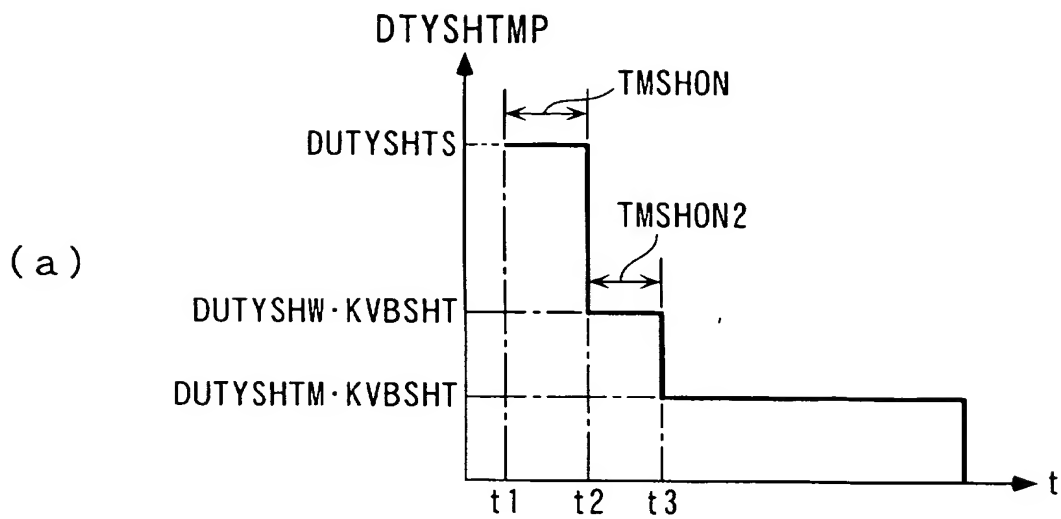


【図 5】





【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 酸素濃度検出器の加熱用のヒータをきめ細かく、効率よく最適に制御できるヒータの制御装置を提供する。

【解決手段】 酸素濃度センサ 14 を内燃機関 3 の始動の際に加熱する O<sub>2</sub> 用ヒータ 20 の制御装置 1 は、ECU 2 を備える。ECU 2 は、内燃機関 3 の始動が検出された時から第 1 所定期間が経過するまでの間 ( $t_1 \sim t_2$ 、 $t_{11} \sim t_{12}$ )、制御信号のデューティ比 DTYSHTMP を所定値 DUTYSHTS に設定し (ステップ 17)、第 1 所定期間が経過してから第 2 所定期間が経過するまでの間 ( $t_2 \sim t_3$ 、 $t_{12} \sim t_{13}$ )、デューティ比 DTYSHTMP を積 DUTYSHW・VB SHT に設定し (ステップ 22)、第 2 所定期間の経過後、デューティ比 DTYSHTMP を積 DUTYSHTM・VB SHT に設定する (ステップ 25)。

【選択図】 図 6

特願 2 0 0 3 - 1 0 0 7 4 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 3 2 6 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社